55.4mm。在參試之中型山藥品種系最大單粒塊莖之平均收量達1,298g，除了最輕之70R20為978g外，其餘品系皆高於1,000g。在塊莖公頃產量方面，13種山藥參試品種系中，有2品系之塊莖公頃產量高於54t/ha，有7品系之公頃產量高於40t/ha，有4品系之塊莖公頃產量達31.4t/ha以上，公頃產量最高者為70W17及70W34，高達54.6~55.0t/ha，此外，產量高於台農2號之45.3 t/ha者為70R16之47.3 t/ha及70W42之46.2 t/ha，產量最低的70W03亦可達31.4 t/ha，13參試品種系之平均公頃產量高達42.9 t/ha，惟品種系產量間之差異未達顯著水準(p>0.05)(表 11)。

表 12. 長型山藥不同品種系塊莖性狀與收量之比較(台中)

Table 12 . Comparison on the characteristics and yield of long-shaped tubers among 8 different varieties and lines of *Dioscorea spp.* at Taichung area

No.	Var. & Lines	Tuber (No./pl.)	Tuber wt. (g)	Tuber length(cm)	Tuber width (cm)	Tuber thick.(mm)	Largest tuber (g)	Yield (t/ ha)
1	70W75	5.1 ab	2,780 a	71.5 a	5.7 d	40.69 d	1,238 bc	66.16 a
2	70W47	4.7 ab	3,225 a	75.5 a	6.8 d	50.43 c	1,703 ab	76.76 a
3	70W48	8.3 a	2,193 a	38.1 b	8.8 c	52.66 bc	863 c	52.19 a
4	70W70	4.6 ab	2,310 a	76.4 a	5.4 d	39.10 d	1,162 c	54.98 a
5	70W73	3.6 b	2,568 a	78.7 a	6.3 d	44.45 d	1,263 bc	61.12 a
6	80W02	6.2 ab	2,261 a	35.9 b	9.3 bc	56.64 b	1,095 c	53.81 a
7	70R20	5.0 ab	2,040 a	31.4 b	10.2 ab	56.41 b	1,190 c	48.55 a
8	TNG2	2.8 b	2,710 a	38.2 b	10.7 a	65.74 a	1,810 a	64.50 a

^{z} Means followed by the same letter within each column are not significantly different at 5% level by the LSD Test.

由表 12之結果可知，6種長型山藥(塊莖長度>50cm)及2對照品種系(台農2號及名間長紅品系)單株塊莖之平均收量高達2,547 g，不同品種系間之差異不顯著(p>0.05)，收量在3,200 g以上者為70W47(二刺品系)，其次為70W75(基隆大葉品系)及TNG2(台農2號)，此2品種系塊莖之收量皆在2,700 g以上，最小者為70R20(名間長紅品系)之2,040g。單株薯塊數目最多者為70W48(北投品系)之8.3粒，粒數最少者為70W73(F155品系)之3.6粒，及TNG2之2.8粒，品種系間之差異顯著(p<0.05)。塊莖之平均長度為61.0 cm，最長的為F155之78.7cm，其次為70W70(陽明品系)、70W47及70W75，三品系皆有71 cm以上之長度，最短的為70W48、80W02(中國長品系)、70R20及TNG2，長度介於31.4~38.2cm。塊莖之平均寬度為7.2cm，最寬的為TNG2及70R20，寬度皆在10cm以上，最窄的為70W75、70W47、70W70及70W73，寬度介於5.4~6.8 cm，差異極顯著(p<0.01)。塊莖之平均厚度為47.9 mm，最厚的為TNG2之65.7 mm，較薄的為70W75、70W70及70W73，厚度介於39.1~44.5 mm。8種參試山藥最大單粒塊莖之平均收量達1,253 g，以TNG2之1,810 g最重，其次為70W47之1,703 g，而以70W48之863 g最輕。在塊莖公頃產量方面，8種山藥參試品種系之平均公頃產量高達59.8 t/ha，其中70W47高達76.8 t/ha，另有70W75、70W73及TNG2

等3品種系之公頃產量高於61 t/ha，有3品系之產量高於52 t/ha，公頃產量最低為70R20亦高達48.6 t/ha，惟品種系間產量之差異未達顯著水準(p>0.05)（表 12)。

由表 13之結果可知，6種圓莖山藥之單株塊莖平均收量僅為307 g，而2對照品種系(70R20及TNG2)之單株塊莖平均收量則高達2,330 g，品種系間之差異極顯著(p<0.01)。單株薯塊數目最多者為70R20之5.2粒，粒數最少者為70W51(恆春品系)之1.0粒，品種系間之差異顯著(p<0.05)。塊莖之平均長度為34.1 cm，最長的為70W51之60.0 cm，其次為TNG2之39.1 cm及70W49(青森品系)之37.9 cm，最短的為70W20(屏地品系)、70W41(自然品系)、70W44(次城品系)、70W59(大淮品系)及70R20，長度介於17.6~31.2cm，品種系間之差異顯著(p<0.05)。塊莖之平均寬度為7.0cm，最寬的為TNG2及70R20，寬度皆在10cm以上，最窄的70W51寬度僅3.3 cm，差異極顯著(p<0.01)。塊莖之平均厚度為38.1 mm，最厚的為TNG2及70R20，寬度皆在54mm以上，較薄的為70W49及70W51，厚度介於23.1~28.3 mm。在參試山藥中最大單粒塊莖之平均收量以TNG2之1,760 g最重，其次為70R20之1,030 g，而以70W44之172 g最輕。在公頃產量方面，6種圓莖山藥之平均公頃產量介於4.05~9.21 t/ha間，而以對照品種TNG2之公頃產量最高，達63.07 t/ha，70R20次之為47.84 t/ha，品種系間產量差異達極顯著水準(p<0.01)（表13)。

表 13. 圓莖山藥不同品種系塊莖性狀與收量之比較(台中)

Table 13. Comparison on the tuber characteristics and yield among 8 different varieties and lines of *Dioscorea spp.* with circle-shaped vine at Taichung area

No.	Var. & Lines	Tuber (No./pl.)	Tuber wt. (g)	Tuber length(cm)	Tuber width (cm)	Tuber thick.(mm)	Largest tuber (g)	Yield (t/ ha)
1	70W20	1.3 c[z]	170 h	26.4 b	4.2 cd	31.14 bc	161 h	4.05 h
2	70W41	1.5 bc	290 g	31.2 b	7.3 abc	35.57 bc	264 f	6.90 g
3	70W44	3.7 ab	339 d	17.6 b	7.1 bc	33.45 bc	172 g	8.07 d
4	70W49	1.3 c	387 c	37.9 ab	7.7 abc	28.27 c	357 c	9.21 c
5	70W51	1.0 c	338 e	60.0 a	3.3 d	23.13 c	338 d	8.04 e
6	70W59	1.7 bc	315 f	29.3 b	5.3 cd	33.97 bc	269 e	7.50 f
7	70R20	5.2 a	2,010 b	30.9 b	10.1 ab	54.41 ab	1,030 b	47.84 b
8	TNG2	2.5 bc	2,650 a	39.1 ab	10.6 a	64.57 a	1,760 a	63.07 a

[z] Means followed by the same letter within each column are not significantly different at 5% level by the LSD Test.

由表 14之結果可知，8種紅肉山藥及2對照品種系(70R20及TNG2)之單株塊莖平均收量達1,093 g，不同品種系間之差異不顯著(p>0.05)，收量在1,420 g以上者為70R22(松柏長紅品系)、83CM302(紅毛薯品系)及TNG2，其次為70R01(埔一品系)之1,327 g，最小者為70R20(名間長紅品系)，僅為583 g。單株薯塊數目最多者為83CM204(二紅品系)之5.9粒，粒數最少者為TNG2之2.0粒。塊莖之平均長度為30.7 cm，最長的為TNG2之34.8cm，其次為70R16(紫玉血薯品系)及70R22，皆有25 cm以上之長度，其餘品系之長度介於10.1~22.0cm。塊莖之平均寬度為9.9cm，最寬的為83CM302之14.7cm，最窄的為83CM206(紅皮長品系)及70R20，寬度介於5.9~6.1 cm，差異極顯著(p<0.01)。塊莖之平均厚度為51.3 mm，最厚的為70R01之61.3 mm，其次為70R09(嘉扁紅品系)、70R22、83CM302及TNG2，較薄的為70R10(竹山紫品系)及83CM206，厚度介於37.6~39.6 mm。在參試山藥中最大單粒塊莖之平均收量為625 g，以TNG2之1,073 g最重，其次為70R22之893 g，而以83CM204、83CM206及70R20最輕。在公頃產量方面，10種參試山藥品種系之平均公頃產量高達26.0 t/ha，其中70R22、83CM302、TNG2及70R01之塊莖公頃產量可達31 t/ha以上，另有70R09、70R10及70R16等3品種系之塊莖公頃產量可達20 t/ha以上，有3品系之塊莖公頃產量低於19 t/ha，公頃產量最低者為70R20之13.9 t/ha，惟品種系間之產量差異未達顯著水準(p>0.05)(表 14)。

表 14. 紅色山藥不同品種系塊莖性狀與收量之比較(台中)

Table 14 . Comparison on the characteristics and yield of red flesh tubers among 10 different varieties and lines of *Dioscorea purpurea* at Taichung area

No.	Var. & Lines	Tuber (No./pl.)	Tuber wt. (g)	Tuber length(cm)	Tuber width (cm)	Tuber thick.(mm)	Largest tuber (g)	Yield (t/ ha)
1	70R01	4.5 ab[z]	1,327 ab	10.1 b	12.9 ab	61.34 a	760 ab	31.58 ab
2	70R09	4.3 abc	1,103 abc	14.4 b	12.8 ab	59.46 a	677 abc	26.25 abc
3	70R10	5.7 abc	882 abc	14.2 b	10.3 abc	39.63 c	376 bc	20.99 abc
4	70R16	3.8 ab	1,197 abc	25.4 a	9.6 abc	52.77 ab	772 ab	28.49 abc
5	70R22	3.3 bc	1,487 a	29.1 a	7.9 bc	56.07 a	893 a	35.39 a
6	83CM204	5.9 a	677 bc	13.1 b	10.0 abc	46.07 bc	330 c	16.11 bc
7	83CM206	4.9 ab	783 abc	19.7 b	6.1 c	37.55 c	339 c	18.64 abc
8	83CM302	3.9 abc	1,467 a	22.0 b	14.7 a	58.40 a	690 abc	34.91 a
9	70R20	4.3 abc	583 c	20.0 b	5.9 c	45.69 bc	337 c	13.88 c
10	TNG2	2.0 c	1,427 a	34.8 a	8.4 bc	55.98 a	1,073 a	33.96 a

[z] Means followed by the same letter within each column are not significantly different at 5% level by the LSD Test.

綜合比較表 11~14 台中本所試區四類別山藥之公頃產量可知，參試山藥品種系之平均公頃產量如下：中型山藥類 13 種品種系為 42.9 t/ha，長型山藥類 6 種山藥不包括對照之台農 2 號及名間長紅品系為 60.8 t/ha，包括對照之台農 2 號及名間長紅品系為 59.8 t/ha，圓莖山藥類 6 種山藥不包括對照之台農 2 號及名間長紅品系為 7.3 t/ha，包括對照之台農 2 號及名間長紅品系為 19.3 t/ha，紅肉山藥類 8 種山藥不包括對照之台農 2 號及名間長紅品系為 26.5 t/ha，包括對照之台農 2 號及名間長紅品系為 26.0 t/ha；6 種長型山藥之公頃平均產量 60.8 t/ha，明顯高於 13 種中型山藥之 42.9 t/ha、6 種圓莖山藥之 7.3 t/ha 及 8 種紅肉山藥之 26.5 t/ha。針對兩個共同品種系：70R20(名間長紅品系)及 TNG2(台農 2 號)而言，台農 2 號在中型山藥類、長型山藥類、圓莖山藥類及紅肉山藥類之公頃產量依次為：45.3、64.5、63.1 及 34.0 t/ha，台農 2 號在此四類別山藥試區之平均公頃產量高達 51.7 t/ha；名間長紅品系在此四類之公頃產量依次為：34.4、48.6、47.8 及 13.9 t/ha，名間長紅品系之平均公頃產量達 36.2 t/ha。比較中型及長型山藥之塊莖產量可知，中型山藥以特三品系(70W06)、特七品系(70W17)、特 11 品系(70W08)、汕二品系(70W34)、汕三品系(70W35)、大葉壽豐品系(70W42)、J07 品系(70W72)及泰雅品系(83CM121)之塊莖產量表現最為優異，長型山藥以基隆大葉品系(70W75)、二刺品系(70W47)、北投品系(70W48)、陽明品系(70W70)、F155 品系(70W73)、中國長品系(80W02)之塊莖產量表現最為優異，上述品系在這兩類中之公頃產量皆有達 40 t/ha 以上之記錄。紅肉山藥除紫玉血薯品系(70R16)及名間長紅品系(70R20)之塊莖產量有 40 t/ha 以上之記錄外，其他僅埔一品系(70R01)、松柏長紅品系(70R22)及紅毛薯(83CM302)之塊莖產量可達 30 t/ha 以上 (表 11~14)。

(三)北部地區山藥新優良品種系之開發：

桃園場於北部地區(新屋、峨眉及尖石)進行山藥新優良品種系之選拔。優良山藥品系 TYS8304 之地區適應能力強，各地區之適應性試驗結果如下：新屋地區試驗結果如表一所示，塊莖公頃產量最高，為 41,655 公斤。新竹縣峨眉地區試驗結果如表二，TYS8304 塊莖長度最長達 169 公分，且塊莖公頃產量亦最高，為 51,043 公斤。新竹縣尖石地區試驗結果如表三，塊莖公頃產量也是最高，為 30,390 公斤。

表 15. 長形山藥區域試驗之產量及農藝性狀(新屋)

品系	塊莖長度(cm)	塊莖寬度(cm)	塊莖厚度(cm)	塊莖數	分支數	公頃產量(kg/ha)
TYS8203	120.3 ab	4.8 a	3.9 a	2.1 a	1.7 ab	39,998 ab
TYS8304	119.0 ab	4.6 ab	3.6 ab	1.8 ab	1.3 b	41,655 a
TYS8305	121.4 a	4.2 bc	3.5 ab	2.1 a	1.8 a	37,499 b
TYS8306	117.6 b	4.4 ab	3.6 ab	1.7 b	1.2 b	37,915 ab
基隆刺薯	104.9 c	3.9 c	3.3 b	1.8 ab	0.8 c	26,599 c

註：同行英文字母相同者係表示經 LSD 差異顯著性測驗，其差異未達 5%顯著水準。

表 16. 長形山藥區域試驗之產量及農藝性狀(峨眉)

品系	塊莖長度 (cm)	塊莖寬度 (cm)	塊莖厚度 (cm)	塊莖數	分支數	公頃產量 (kg/ha)
TYS8203	164.8 ab	6.0 ab	4.3 ab	2.1 ab	0.8 b	43,500 ab
TYS8304	169.0 a	6.4 a	6.0 a	2.0 ab	1.2 a	51,043 a
TYS8305	169.0 a	5.1 c	3.9 b	1.9 ab	1.1 ab	34,722 c
TYS8306	129.9 c	5.4 bc	4.2 ab	1.7 b	1.1 ab	44,666 ab
基隆刺薯	145.8 b	5.6 ab	4.2 ab	2.4 a	0.8 b	35,832 bc

註：同行英文字母相同者係表示經 LSD 差異顯著性測驗，其差異未達 5%顯著水準。

表 17. 長形山藥區域試驗之產量及農藝性狀(尖石)

品系	塊莖長度 (cm)	塊莖寬度 (cm)	塊莖厚度 (cm)	塊莖數	分支數	公頃產量 (kg/ha)
TYS8203	137.3 a	3.9 ab	3.3 ab	1.7 a	0.6 a	26,424 ab
TYS8304	130.7 ab	4.0 a	3.5 a	1.4 bc	0.3 b	30,390 a
TYS8305	110.4 bc	3.5 ab	3.1 bc	1.4 bc	0.6 a	19,724 bc
TYS8306	99.9 b	3.6 ab	3.1 bc	1.6 ab	0.6 a	23,949 ab
基隆刺薯	87.1 c	3.1 b	2.8 c	1.2 c	0.4 ab	15,832 c

註：同行英文字母相同者係表示經 LSD 差異顯著性測驗，其差異未達 5%顯著水準。

討　　論

山藥為國際性重要農園藝與根莖作物之一，亦為重要之保健藥用植物，其塊莖具備高產及富含營養之特色，自古以來即被人們利用為極佳補虛保健食品或養生治病藥材[4,7]，行政院農業委員會亦將山藥列為目前重點發展之特用作物。根據現代分析資料、醫藥報告與歷年本草典籍可知，山藥富含多種重要成分如抗氧化酵素、粘質多糖体及 Diosgenin 等[10]，具有增強免疫、抗腫瘤與抗關節炎之功能，可誘生干擾素與增生 T 淋巴細胞，另具消除蛋白尿、抑制細胞突變及降低膽固醇等作用[8]。全球山藥眾多種原中，應有不少物種，值得進行引種、繁殖、評估、篩選與生產利用。台灣之氣候土質很適宜山藥生長，栽培管理簡單，且病蟲害不多，以往山藥產量與產值不高之因，與未能慎選品種、未能建立穴管栽培技術、及未能開發多元化加工產品有關。就 1998 年在台中試區之 13 種山藥品種系而言，下列 5 品種系具有高產優質之特色：如山藥台

農2號(產量可達46t/ha)、大葉壽豐品系(產量達44t/ha)、二刺品系(產量達42t/ha)、大汕三品系(產量38t/ha)、或中國長品系(產量34t/ha)等；在其他5試區之參試山藥品種系之表現而言，二刺品系(在名間及南投試區)，台農1號、台農2號、汕二品系及汕三品系(均在名間)，以及中國長品系(在名間、南投及關西)等之塊莖產量皆有達40 t/ha以上之記錄。若能選擇種植上述高產優質之品種，且管理得宜，同時配合開發多元化加工產品，則塊莖之產量與收益將不至太差，可使農民獲益不少。

除了上述高產優質之品種系外，本研究另針對多元化山藥新優良品種系之開發，進行四種不同類別山藥之比較，試驗結果指出，下列之新品種系亦深具開發潛力，如中型山藥類之特三品系(70W06)、特七品系(70W17)、特11品系(70W08)、大葉壽豐品系(70W42)、J07品系(70W72)及泰雅品系(83CM121)等之公頃產量可高達40 t/ha以上；長型山藥類之基隆大葉品系(70W75)、北投品系(70W48)、陽明品系(70W70)及F155品系(70W73)等之塊莖產量表現更為優異，公頃產量皆高達50 t/ha以上；紅肉山藥除紫玉血薯品系(70R16)及名間長紅品系(70R20)之塊莖產量有40 t/ha以上之記錄外，其他僅埔一品系(70R01)、松柏長紅品系(70R22)及紅毛薯(83CM302)之塊莖產量具有30 t/ha以上之潛力(表11~14)。表13中6種圓莖山藥之平均公頃產量雖僅介於4.05~9.21 t/ha間，明顯低於中型及長型山藥類，亦不若紅肉山藥，惟此3種圓莖山藥之生物活性是否具開發潛力，值得進行了解與探討。

植株　　塊莖

山藥台農一號

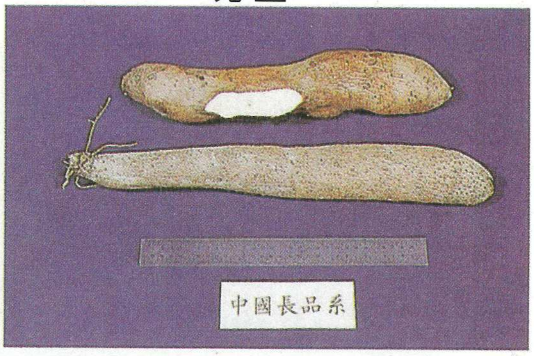
山藥台農二號

大汕二品系

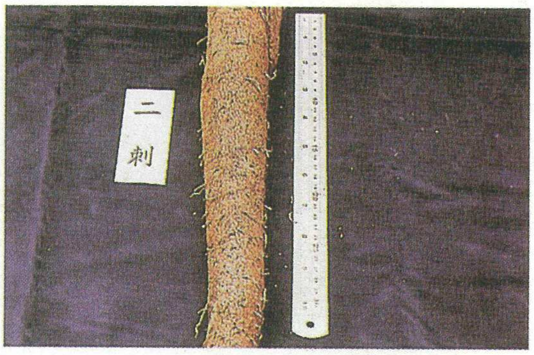
大汕三品系

植株 塊莖

中國長品系



二刺品系

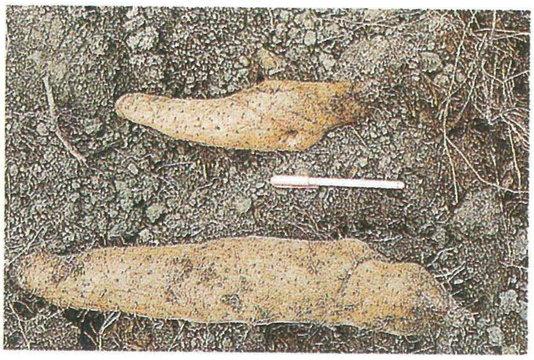


大陸山品系

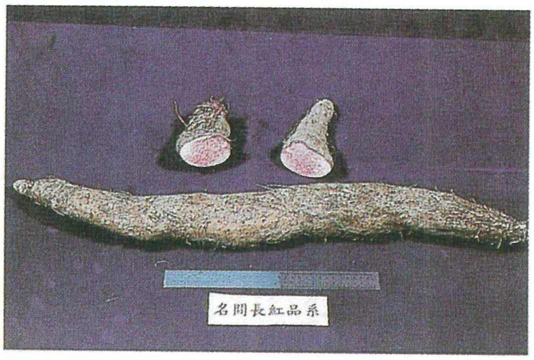
恆春品系

植株 塊莖

紫玉血薯品系



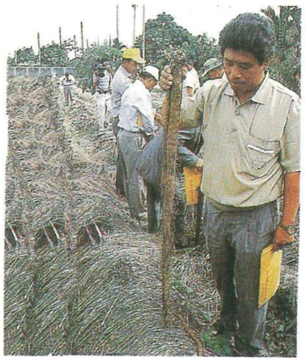
民間長紅品系



大紅品系

TYS8001

壽豐品系



引用文獻

1. 山藥促銷與編輯小組。1993。山藥之利用與栽培。台灣省農業試驗所及花蓮區農業改良場編印。台中縣及花蓮縣。
2. 王昭月、賴永昌、譚增偉、劉新裕。1992。山藥之生產促進及省工栽培研究。中華農業研究 41：43-52。
3. 王伯徹。2000。食藥用菇保健食品之開發。科學與技術 32：18-27。
4. 行政院衛生署中藥典範編輯委員會。1985。山藥。中華民國中藥典範第一輯。台北市。pp：577-579 及 660-664。
5. 朱汎琪、王俐婷、宋賢一、張珍田。1998。基隆山藥塊莖採收後之生化學研究。中國農業化學會誌 36：547-554。
6. 那琦、甘偉松、楊榮季。1978。台灣產藥材之生藥學研究（IV）台灣產零餘子之生藥學研究。中國醫藥學院研究年報 9：330-375。
7. 林俊清。1986。山藥。新編生藥學（第I集）。高雄醫學院出版。高雄市。pp：116-123。
8. 林俊清。1995。應用生藥學(I)生藥與自由基。富山出版社。高雄市。
9. 張進益。1988。山藥。經濟植物集。豐年社出版。pp：44-49。
10. 都恆青、陳家暢、趙曦、李樹英、賈士奇、鄭清瑗、張留記。1995。山藥類之研究。摘自樓之岑、秦波主編之常用中藥材品種整理和質量研究北方編。pp：1089-1131。
11. 劉棠瑞、黃增泉。1978。Dioscoreaceae薯蕷科。Flora of Taiwan。pp：100-109。
12. 劉新裕。1989。千里達山藥之生產能力與品質分析研究。中華農業研究 38：312-325。
13. 劉新裕、呂秀英、王昭月、賴永昌。1990。環境因子對山藥生長與產量之影響。中華農業研究 39：287-296。
14. 劉新裕、王昭月、徐原田、段中漢。1992。山藥台農 1號之育成。中華農業研究 41：140-158。
15. 劉新裕、王昭月、徐原田、胡敏夫、楊宏仁、何琦琛。1996。山藥台農 2號之育成。中華農業研究 45：260-284。
16. 劉新裕、張同吳、王昭月、徐原田、胡敏夫。1997。山藥台農2號之生產促進。中華農業研究 46:249-261。
17. 劉新裕、張同吳、林義恭、陳淑芬、王昭月、朱戩良、王順成。1999。山藥之品種特性、生產潛力、物化性質與抗氧化研究。中華農業研究 48：1-22。
18. 劉新裕、朱戩良、林義恭、張同吳、王昭月。2000。保健用藥用植物之重金屬分析。中華農業研究 49：1-11。
19. 賴宏亮、鄧秀玫、劉新裕、許博文。1999。山藥藥材鑑別之研究。藥物食品分析 7：313-325。

20. Bradbury, J. H. and W. D. Holloway. 1988. Chemistry of Tropical Root Crops. Australian Centre for International Agricultural Research. Canberra. pp:27-98.

21.Onwueme, I.C.1978. Origin, classification, and growth cycle of the yam plant.The Tropical Tuber Crops. Pitman Press, New York. pp:3-16.

22.Tindall, H. D. 1983. Dioscoreaceae. Vegetable in the Tropics. Macmillan Press London. pp：201-224.

23.Yamaguchi, M. 1983. Yam. World Vegetable. AVI publishing company. U. S. A. pp：139-147.